

**KAJIAN KOMUNITAS MANGROVE AKIBAT PERUBAHAN FUNGSI LAHAN
DAN PENCEMARAN MINYAK DI DESA TAMBAK LEKOK
KABUPATEN PASURUAN**

Edyson Indawan dan Kgs. Ahmadi
Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi
Jalan Tlagawarna Tlogomas Malang 65144
e-mail : edyson.indawan@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengungkap jenis-jenis tanaman Mangrove dan luas lahan yang berubah fungsi serta tingkat pencemaran (*BTEX* dan Logam berat) pada lingkungan tumbuh. Hasil penelitian terhadap identifikasi jenis tanaman Mangrove (Komponen utama, komponen tambahan dan assosiasi Mangrove) didapat 11 famili dengan 25 species. Parameter *BTEX* dari sampel tanah menunjukkan terjadi pencemaran berat *Benzene* pada Plot A (16,30 ppm), Plot B (81,30 ppm), Plot C (56,90 ppm), Plot D (36,90 ppm) sedangkan Plot E tidak terdeteksi. *Toluen* tercemar berat pada Plot B (824 ppm) dan Plot D (896 ppm). Parameter *BTEX* dari sampel air menunjukkan terjadi pencemaran berat *Benzene* pada Plot A (24,30 ppm), Plot B (8,13 ppm), Plot C (20,30 ppm), Plot D (8,13 ppm), Plot E (8,13 ppm) dan *Toluen* tercemar ringan. *Ethylbenzene* dan *Xylene* tidak terdeteksi oleh *Kromatografi Gas*. Media tanah tercemar berat terutama logam Pb pada Plot C (5,98 mg/kg), Plot D (7,24 mg/kg) dan Plot E (6,43 mg/kg), sedangkan Plot A dan Plot B hanya tercemar ringan. Logam Cu tercemar berat pada semua Plot, kecuali pada Plot A (6,22 mg/kg), sedangkan logam Zn, Cr tidak tercemar serta logam Cd dan Ag tidak terdeteksi. Media air menunjukkan tidak terjadi pencemaran logam Pb, Cd, Cr dan Zn, selanjutnya logam Ag dan Cu tidak terdeteksi.

Kata Kunci : Jenis tanaman Mangrove, pencemaran, *BTEX*, Logam berat.

**STUDY OF MANGROVE COMMUNITY IMPACTED BY AREA CHANGES AND
OIL CONTAMINATION IN TAMBAK LEKOK VILLAGE PASURUAN DISTRICT**

ABSTRACT

The research was aimed to explore land function changes and oil contamination by Mangrove species and area that had function changes, also contamination level (*BTEX* and Heavy metal) of its habitat. The results of Mangrove identification (main component, supporting component, and associated Mangrove) showed that were 11 families and 25 species. *BTEX* parameter from soil sample was detected

Benzene intensive contamination on Plot A (16.30 ppm), Plot B (81.30 ppm), Plot C (56.90 ppm), Plot D (36.90 ppm) but it was not detected on Plot E. Toluene intensive contamination Plot B (824 ppm) and Plot D (896 ppm). BTEX parameter from water sample was detected Benzene intensive contamination on Plot A (24.30 ppm), Plot B (8.13 ppm), Plot C (20.30 ppm), Plot D (8.13 ppm), Plot E (8.13 ppm), and slightly Toluene contaminate. Ethylbenzene and Xylene were not detected by Gas Chromatography. Soil medium showed that contamination mainly Pb occurred on Plot C (5.98 mg/kg), Plot D (7.24 mg/kg) and Plot E (6.43 mg/kg), while Plot A and B were only slightly contaminated. The metal occurred on Cu for all plot, except for Plot A (6.22 mg/kg), whereas Zn and Cr was not contaminated, while Ag and Cd were not detected. Water medium was not contaminated by Pb, Cd, Cr, and Zn, furthermore Ag and Cu were not detected.

Keywords_: Mangrove type, contaminant, BTEX, heavy metal.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Komposisi tanaman dalam hutan Mangrove berbeda antara satu lokasi dengan lokasi lainnya, hal ini sangat bergantung pada lingkungan tumbuh yang dipengaruhi oleh pasang surut, gelombang, substrat, salinitas dan kedalaman. Kusumoantono (1991) melaporkan keragaman species hutan Mangrove di Indonesia tertinggi di dunia dengan total species 89 terdiri dari : 35 species tanaman, 9 species perdu, 9 species liana, 29 species epifit, 5 species tera dan 2 species parasitik.

Perubahan luas lahan hutan Mangrove dapat terjadi akibat tekanan lingkungan fisik, kimia dan biologis serta pengaruh daripada pencemaran dalam katagori akut maupun kronik yang berasal dari sedimentasi, limbah cair maupun limbah minyak. Dilukiskan Saenger *et al.* (1983) bahwa tumpahan minyak dilaut akan terbawah arus kearah pantai dan akhirnya dapat terperangkap pada hutan Mangrove, hal ini dapat mengakibatkan sistem perakaran menjadi terganggu karena menempel dipermukaan tanaman. Pencemaran kelompok *BTEX* yang terdiri dari : *Benzene*, *Ethylbenzene*, *Toluene*, *Xylene*. Komposisi kimia organik tersebut membuat adanya perbedaan persentase dari minyak dan merupakan masalah yang serius dan bersifat racun pada lingkungan (Christensen dan Elton, 1996). Menurut Connell dan Miller (1995) didalam senyawa minyak terkandung berbagai species karbon organik dan sulit diidentifikasi, biasanya dinyatakan sebagai Total Petroleum Hidrokarbon.

Desa Tambak Lekok merupakan daerah pesisir dengan ketinggian 2 – 8 m dpl, keadaan lahannya 90% datar seluas 554,80 ha, dari luas keseluruhan wilayah 616,40 ha (Anonymous, 2006). Perubahan fungsi lahan dan pencemaran minyak (*BTEX* dan Logam berat) pada ekosistem hutan Mangrove dipandang perlu dilakukan penelitian berkaitan dengan usaha pembersihan media dan lingkungan

tumbuh dimasa yang akan datang dan informasi ini diyakini sangat penting sebagai gambaran awal untuk reboisasi dan pelestarian tanaman Mangrove secara terpadu dan berkelanjutan.

Masalah Penelitian

Kawasan pesisir di Desa Tambak Lekok Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan Jawa Timur saat ini belum diketahui secara pasti jenis-jenis yang tersisa dan populasinya. Keberadaan tanaman ini perlu dilestarikan mengingat fungsinya sebagai zona penyangga gelombang, penahan angin, pencegah intrupsi air laut, penghalang erosi tanah, pengendali banjir dan pelindung terhadap pencemaran.

BAHAN DAN METODE

Lokasi

Tempat penelitian : Kawasan pesisir di Desa Tambak Lekok Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan Jawa Timur dan berlangsung dari bulan April 2007 sampai dengan bulan Nopember 2007. Penelitian disain dalam 2 (dua) tahap yaitu : Tahapan I : Kegiatan survey dan jelajah di lapangan bertujuan untuk mendapatkan data kuantitatif dan identifikasi serta inventarisasi. Tahapan II : Analisis zat padat total untuk menentukan kadar minyak (*BTEX* dan Logam berat) pada lokasi penelitian secara *ex situ*.

Metode Penelitian

Penjelajahan dan observasi di mulai dari vegetasi tepi pantai dan tepi sungai. Penjelajahan dilakukan 300 m ke arah daratan, tegak lurus dengan pinggir perairan. Untuk pengambilan sampel yang cukup presentatif diambil plot setiap 1,0 km atau tergantung kondisi lapangan berdasarkan batas alam (Sungai). Organ tanaman Mangrove (Daun, buah, akar dan bunga) setelah diberi label dimasukan kedalam kantong plastik dan diberi larutan alkohol 70%. Hal ini dilakukan untuk identifikasi lanjutan karena specimen yang masih segar lebih mudah dilakukan daripada specimen kering. Pencatatan ciri-ciri lainnya seperti bentuk dan warna langsung dilakukan dilapangan atau difoto untuk dokumentasi. Untuk mengetahui letak dan luas hutan Mangrove yang rusak dan berubah fungsi menjadi Tambak dilakukan pemetaan di lapangan dengan menggunakan *GPS MAP 76 "Versatile navigator" GARMIN* dan kompas, kemudian Peta lokasi diukur dengan Planimeter. Sampel media pada tegakan tanaman Mangrove yang tercemar minyak (*BTEX* dan Logam berat) diambil berdasarkan letak dari masing-masing lokasi survey. Dilaboratorium, specimen yang masih segar diperiksa kembali dan diidentifikasi lanjutan, karena specimen yang masih segar ciri-ciri seperti warna, ukuran relatif belum berubah. Specimen kering didapat dengan menekan daun dengan papan pres, dan mengoven organ lainnya selama 72 jam pada suhu 85°C. Untuk identifikasi tanaman dapat dilakukan antara lain menggunakan kunci Determinasi tumbuhan dari buku atau literatur. Penentuan nilai jenis komponen Mangrove

(Komponen utama, komponen tambah dan assosiasi Mangrove) yang dijumpai dengan menggunakan pendekatan *Density* (Kerapatan) dengan menghitung jumlah tegakan tanaman Mangrove yang dijumpai berdasarkan penilaian species yang terdapat pada Plot penelitian. Kadar minyak (*BTEX* dan Logam berat) yang terkandung pada contoh media dianalisa dengan metode analisa total padatan (Metode analisis Kromatografi Gas *hp* 5890, AAS Shimadzu AA 6200, *Spektrofotometri photo* 301-A, Konduktometri WTW LF 91).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kondisi habitat di lapangan secara visual diketahui bahwa pada Plot A (Tanah berliat, berpasir), Plot B (Tanah berliat, berpasir, berlumpur, berhumus), Plot C (Tanah berliat, berlumpur, berhumus), Plot D (Tanah berliat, berlumpur, berhumus) Plot E (Tanah berliat, berlumpur, berhumus). Determinasi terhadap inventarisasi jenis-jenis Mangrove (Komponen utama, komponen tambahan, asosiasi Mangrove) tertera pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jenis-jenis Mangrove yang dijumpai dikawasan pesisir di Desa Tambak Lekok Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan.

No.	Jenis Komponen	Plot				
		A	B	C	D	E
Komponen Utama						
1.	<i>Avicenia marina</i> (Forssk.) Vierh.	x	xx	xx	xx	xxx
2.	<i>Avicenia officinalis</i> L.	x	-	-	-	-
3.	<i>Bruguriera gymnorrhiza</i> (L.) Lam.	-	x	xxx	xxx	xx
4.	<i>Ceriops tagal</i> C. B. Rob.	-	-	-	xx	x
5.	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	x	xx	xxx	xxx	xxx
6.	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	xxx	xxx	xxx	xxx	Xx
Komponen Tambahan						
7.	<i>Xylocarpus mollucensis</i> (Lam.) M. Roem.	-	-	xxx	xxx	x
Assosiasi Mangrove						
8.	<i>Opuntia microdasys cristata</i> L.	xxx	x	-	-	-
9.	<i>Calotropis gigantea</i> (L.) Dryand. Ex. W. Aiton.	xx	xxx	-	-	-
10.	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet.	-	-	-	x	xx
11.	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm.f.) Merr.	xxx	-	-	-	-

Keterangan :

xxx : Sangat sering dijumpai (Nilai 51 - 100)

xx : Sering dijumpai (Nilai 11 - 50)

x : Jarang dijumpai (Nilai 1 - 10)

- : Tidak dijumpai (Nilai 0)

Hasil analisis *Total Petroleum Hydrocarbon (TPH)* dan Logam berat

Tabel 2. Hasil analisis *TPH* dan Logam berat dikawasan pesisir (Parameter Tanah) di Desa Tambak Lekok Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan.

No.	<i>BTEX</i> dan Logam berat		Plot				
			A	B	C	D	E
	Parameter Tanah	Satuan					
1.	<i>Benzene</i>	ppm	16,30 **	81,30 **	56,90 **	36,90 **	-
2.	<i>Toluen</i>	ppm	481 *	824 **	490 *	896 **	93,50
3.	Lead (Pb)	mg/kg	4,08 *	4,91 *	5,98 **	7,24 **	6,43 **
4.	Cadium (Cd)	%	-	-	-	-	-
5.	Chromium (Cr)	ppm	0,84	1,07	0,90	0,77	1,22
6.	Zinc (Zn)	mg/kg	29,05 *	38,76 *	40,30 *	43,25 *	42,08 *
7.	Silver (Ag)	mg/kg	-	-	-	-	-
8.	Copper (Cu)	mg/kg	6,22 *	16,74 **	20,36 **	21,97 **	20,64 **
9.	<i>Electrical conductivity</i>	µS/cm	3,11	3,00	3,99	3,41	4,81 **

Tabel 3. Hasil analisis *TPH* dan Logam berat dikawasan pesisir (Parameter Air) di Desa Tambak Lekok Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan.

No.	<i>BTEX</i> dan Logam berat		Plot				
			A	B	C	D	E
	Parameter Air	Satuan					
1.	<i>Benzene</i>	ppm	24,30 **	8,13 **	20,30 **	8,13 **	8,13 **
2.	<i>Toluen</i>	ppm	460 *	522 *	509 *	319	522 *
3.	Lead (Pb)	ppm	0,19	0,33	0,27	0,16	0,17
4.	Cadium (Cd)	ppm	0,05	0,04	0,04	0,02	0,02
5.	Chromium (Cr)	ppm	0,003	0,022	0,017	0,008	0,029
6.	Zinc (Zn)	ppm	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
7.	Silver (Ag)	ppm	-	-	-	-	-
8.	Copper (Cu)	ppm	-	-	-	-	-
9.	<i>Electrical conductivity</i>	µS/cm	3,88	4,67 **	4,67 **	4,64 **	4,66 **

Sumber : Laboratorium Lingkungan, Kimia FMIPA Universitas Brawijaya, 2007.

Keterangan : ** : Tercemar berat
* : Tercemar ringan
- : Tidak terdeteksi

Pembahasan

Jenis Tanaman Mangrove

Mengacu dari Tabel 1 bahwa jenis *A. marina* (Forssk.) Vierh. sangat sering dijumpai (Nilai 51 - 100) pada Plot E dibandingkan Plot B, Plot C dan Plot D serta Plot A, hal ini dimungkinkan dari kondisi lahan yang berliat, berlumpur dan berhumus serta toleran dengan salinitas yang tinggi. Ditegaskan oleh Tomlinson (1986) bahwa keluarga *Avicennia*, *Aegiceras* dan *Aegialitis* dapat mengeluarkan kadar garam melalui alat khusus yang disebut dengan kelenjar garam, yang berfungsi untuk membuang kelebihan garam melalui permukaan daun. Jenis *A. officinalis* L. jarang dijumpai (Nilai 1 - 10) pada Plot A dan tidak dijumpai (Nilai 0) pada Plot B, Plot C, Plot D dan Plot E. Jenis *B. gymnorrhiza* (L.) Lam. terdapat pada seluruh Plot penelitian kecuali pada Plot A, hal ini menunjukkan bahwa tanaman ini lebih cocok diwilayah bagian dalam dengan substrat baru terbentuk baik pada tanah berliat, berlumpur dan berhumus, hal ini karena Plot B masih memiliki hutan Mangrove yang alami dengan sungai Porangan dengan ketebalan hutan Mangrove : 11,2 m, (Dominasi jenis *A. marina* (Forssk.) Vierh., *R. mucronata* Lam., *S. caseolaris* (L.) Engl.) dan Plot C ketebalan hutan Mangrove : 130,0 m dengan Sungai Kacar, (Dominasi jenis *A. marina* (Forssk.) Vierh., *B. gymnorrhiza* (L.) Lam., *R. mucronata* Lam.), *S. caseolaris* (L.) Engl. maupun Plot D dengan ketebalan hutan Mangrove : 8,0 m dengan Sungai Gombal, (Dominasi jenis *A. marina* (Forssk.) Vierh., *B. gymnorrhiza* (L.) Lam., *C. tagal* C.B. Rob., *R. mucronata* Lam., *S. caseolaris* (L.) Engl.). Hal ini dimungkinkan ada hubungannya dengan kadar salinitas. Menurut Tomlinson (1986) bahwa marga *Bruguiera*, *Rhizophora*, *Sonneratia* ternyata kandungan garamnya mulai disaring sebelum memasuki jaringan tumbuhan yang bersangkutan. Selanjutnya Kitamura *et al.*, (1997) menyatakan bahwa pengaturan keseimbangan kadar garam secara fisiologis dengan menggugurkan daun tua yang berisi akumulasi garam atau dengan tekanan osmosis pada akar. Hal ini jelas terlihat pada Plot B dan Plot C (Berliat, berpasir, berlumpur, berhumus) yang masih berbentuk seperti hutan primer, sedangkan Plot D dan Plot E (Berliat, berlumpur dan berhumus), dimungkinkan adanya akumulasi bahan organik yang berasal dari daun yang gugur serta endapan sedimen yang berasal dari luapan Sungai Gombal dan Sungai Krondo. Berdasarkan hasil analisa tanah *Alluvial* dengan tekstur Lempung Liat Berdebu, ratio C/N 10 yang bermakna tingkat dekomposisi telah berjalan sempurna, bahan organik bernilai 1,94%. Nilai KTK 30,44 me/100 g (Tinggi) artinya tanah mempunyai KTK yang tinggi sehingga kemampuan tanah yang bersangkutan akan semakin besar dalam penyediaan hara bagi tanaman. Jenis *C. tagal* C. B. Rob. tidak ditemukan (Nilai 0) pada Plot A, Plot B, Plot C tetapi jarang ditemukan (Nilai 1 - 10) pada Plot E, hal ini terkait dengan kondisi tanah berlumpur dan berhumus dan statusnya cukup langka sehingga perlu adanya aksi dan perhatian khusus. Diutarakan oleh Chapman (1976) bahwa species *C. tagal* C. B. Rob. menghendaki tipe tanah berlumpur yang berpasir. Selanjutnya tanaman ini tumbuh subur dikawasan Mangrove bagian dalam, daerah kering dan daerah yang bersalinitas

tinggi (Kitamura *et al.*, 1997). Hal ini jelas dari hasil pengamatan di lapangan (Plot A) tanahnya berliat dan berpasir, atau dapat juga dimungkinkan akibat adanya penyusutan pantai sehingga kedudukan zone ini bukanlah zone pertama yang didiami. Jenis *R. mucronata* Lam. sangat sering ditemui pada Plot C, Plot D dan Plot E, sering dijumpai pada Plot B dan jarang dijumpai pada Plot A dengan Sungai Andil, dengan batas ketebalan hutan Mangrove dari garis pantai : 10,0 m. (Hanya ada jenis *R. mucronata* Lam.), hal ini dikarenakan wilayah tersebut merupakan daerah pemukiman penduduk desa setempat. Menurut Noor *et al.*, (1999) tanaman ini akrab disebut Bakau yang memiliki ciri yang mencolok berupa akar tunjang yang besar dan berkayu, pucuk tertutup daun pemumpu yang meruncing serta buah berkecambah dan berakar ketika masih dipohon (*"Vivipari"*). Jenis *S. caseolaris* (L.) Engl. sangat sering dijumpai (Nilai 51 - 100) pada semua plot, kecuali pada Plot E dengan Sungai Krondo dengan batas ketebalan hutan Mangrove dari garis pantai : 15,5 m. (Dominasi jenis *A. marina* (Forssk.) Vierh., *R. mucronata* Lam.). Komponen tambahan *X. molluccensis* (Lam.) M. Roem. sangat sering dijumpai (Nilai 51 - 100) pada Plot C, Plot D dan jarang dijumpai (Nilai 1 - 10) pada Plot E serta tidak dijumpai (Nilai 0) pada Plot A dan Plot B. *O. cristata* L. sangat sering dijumpai (Nilai 51 - 100) pada Plot A, jarang ditemui (Nilai 1 - 10) pada Plot B dan tidak dijumpai (Nilai 0) pada Plot lainnya, hal ini jelas karena tanaman Kaktus merupakan tanaman *Psamophytes* yang dapat berkembangbiak pada tanah berpasir dan kering. Jenis *C. gigantea* (L.) Dryand. Ex. W. Aiton. sering dijumpai (Nilai 11 - 50) pada Plot A, dan sangat sering dijumpai (Nilai 51 - 100) pada Plot B dan tidak dijumpai (Nilai 0) pada Plot C, Plot D, Plot E. Jenis tanaman *I. pescaprae* (L.) Sweet. sering dijumpai (Nilai 11 - 50) pada Plot E dan jarang dijumpai (1 - 10) pada Plot D serta tidak dijumpai (Nilai 0) pada Plot A, Plot B dan Plot C. Habitat yang sesuai agak lembab pada sekitar tambak Bandeng dan Udang. *S. littoreus* (Burm.f.) Merr. sangat sering dijumpai (Nilai 51 - 100) pada Plot A dan tidak dijumpai (Nilai 0) pada Plot lainnya, hal ini karena rumput Gulung-gulung secara alamiah memang dapat tumbuh didarat kering dan berpasir dan tidak cocok pada daerah lembab dan berlumpur. Habitat assosiasi Mangrove seperti : *O. cristata* L. dan *C. gigantea* (L.) Dryand. Ex. W. Aiton. Tumbuh pada tanah berpasir. *I. pescaprae* (L.) Sweet. dijumpai disisi tambak. Hal ini jelas bertentangan dengan pendapat Kitamura *et al.* (1997) yang menyatakan ciri khusus tanaman ini terdapat ditepi pantai terutama dipantai berpasir. Kenyataan yang ada jelas telah terjadi penggeseran pantai akibat perubahan fungsi lahan akibat pencetakan tambak tradisional maupun tambak *"Gacaran"*. *S. littoreus* (Burm.f.) Merr. tumbuh subur didaerah pembuangan sampah ditepi pantai, hal ini terbukti dilapangan banyak sampah yang berserakan akibat pengaruh dari pasang air laut secara priodik.

Berdasarkan hasil survey jelajah diketahui luas hutan Mangrove yang tersisa saat ini seluas 8,9 ha dengan total luas tambak 100,9 ha (Ketebalan hutan Mangrove pada Plot penelitian sejauh 300 m), hal ini dapat diasumsikan bahwa laju perubahan fungsi lahan yang dijadikan tambak sebesar 91,80% dengan

ketebalan hutan Mangrove berturut-turut : 1630 m, 485 m, 430 m, 830 m dan 285 m. Gambaran dan kondisi ini sangatlah memprihatinkan jika ditinjau dari segi fungsi "*Green belt*" dan ekologi hutan Mangrove. Diutarakan Sudibyo dan Pranowo (1992) bahwa ketentuan lebar jalur hijau pada hutan Mangrove di Indonesia minimum 300 m, dengan luapan pasang air laut 1000 m dari titik surut terendah. Selanjutnya ditegaskan bahwa lebar jalur hijau hutan bakau di Indonesia 50 m pada Sungai kecil, 100 m pada Sungai besar dengan ketentuan 130 kali rata-rata perbedaan jarak 1,82 m - 1,118 m antara pasang tertinggi dan terendah (KEPRES No : 32 Tahun 1990, tentang Pengelolaan Kawasan Lindung; KEPMENHUTBUN No : 309/Kpts - II/1999 tentang Sistem Silvikultur dan daur tanaman pokok dalam pengelolaan hutan produksi). Ketentuan batas jalur hijau merupakan faktor penting seperti, dalam menahan gelombang, pasang dan surut, berbagai macam tanah dengan demikian dapat melindungi tepi hutan dan garis pantai (Inoue *et al.*, 1999). Bertitik tolak dengan kenyataan yang ada selayaknya keberadaan hutan Mangrove di desa Tambak Lekok perlu dilestarikan dan sudah sangat mendesak untuk direstorasi secara terpadu mengingat nilai rata-rata jarak tambak dengan Sungai (Andil, Porangan, Gombal, Kacar dan Krondo) hanya menyisakan 8,50 m, hal ini sangat jauh dari aturan tentang lebar jalur hijau untuk Sungai kecil (50 m) sehingga peran dan fungsinya sebagai zone penyangga stabilitas ekosistem wilayah pesisir dapat dipastikan tidak berjalan sebagaimana mestinya (Indawan, 2008).

Hasil analisis TPH dan Logam berat

Parameter *BTEX* dari sampel tanah (Tabel 2), terutama *Benzene* pada Plot A (Sungai Andil), Plot B (Sungai Porangan), Plot C (Sungai Kacar), Plot D (Sungai Gombal), berturut-turut 16,30 ppm, 81,30 ppm, 56,90 ppm, 36,90 ppm dan Plot E (Sungai Krondo) tidak terdeteksi dan *Toluen* (481 ppm, 824 ppm, 490 ppm, 896 ppm, 93,50 ppm (b/v), sedangkan nilai *EC* air terdeteksi terjadi pencemaran berat pada Plot B (4,67 $\mu\text{S/cm}$), Plot C (4,67 $\mu\text{S/cm}$), Plot D (4,64 $\mu\text{S/cm}$) dan Plot E (4,66 $\mu\text{S/cm}$). Sampel air (Tabel 4) *Benzene* pada Plot A, B, C, D, dan E berturut-turut (24,30 ppm, 8,13 ppm, 20,30 ppm, 8,13 ppm, 8,13 ppm (v/v) terjadi pencemaran berat dan *Toluen* (460 ppm, 522 ppm, 509 ppm, 319 ppm, 522 ppm (v/v) menunjukkan terjadi pencemaran ringan, sementara nilai *EC* (*Electrical Conductivity*) tanah pada Plot E (4,81 $\mu\text{S/cm}$) yang menunjukkan adanya pencemaran berat (Chevron-CRTC (1996) dalam LAPI ITB, 2001). Parameter *Ethylbenzene* dan *Xylene* tidak terdeteksi oleh *Kromatografi Gas*. Waktu tambat pada *Kromatografi Gas* menunjukkan identitas senyawa dengan memberikan informasi kualitatif yaitu ada tidaknya senyawa tertentu dan secara kuantitatif dapat menunjukkan banyaknya masing-masing senyawa dalam suatu campuran (Nugroho, 2006). Nilai *EC* dan *TPH* bertujuan untuk melihat kemungkinan terjadinya pencemaran air tanah. Tingginya nilai *EC* akan membuat suasana menjadi salin dan *anaerobik*, keadaan ini menciptakan habitat spesifik dan selektif bagi flora dan fauna. Kompleks serapan dari larutan tanah dan air didominasi oleh

kation Na^+ (Gunalan dan Edyson, 1995). Nilai kadar Na^+ berstatus sangat tinggi : 1,77 me/100 g jelas berhubungan dengan tingginya nilai *EC* pada medium tanah (Plot E) dan medium air (Kecuali Plot A). Hidrokarbon tersebar secara luas keseluruh lautan, atmosfer dan lingkungan daratan. Seringkali sulit untuk menentukan asal muasal hidrokarbon dalam suatu sampel lingkungan berdasarkan komposisinya. Kandungan *Benzene* tertinggi pada Plot B (81,30 ppm) sedangkan *Toluen* pada Plot D (896 ppm). Kesulitan ini mencerminkan banyak sumber dan *fluks* hidrokarbon yang berbeda yang menentukan besaran dan laju pemasukan senyawa ini kedalam sektor lingkungan tertentu (Connell dan Miller, 1995). Menurut Misran (2002) bahwa konsentrasi dari berbagai komponen yang terlarut bergantung pada komposisi minyak, temperatur, salinitas air, dan perbandingan volume air minyak yang bercampur. Terjadinya pencemaran *Benzene* tertinggi pada Plot A (24,30 ppm) dan *Toluen* terbesar (522 ppm) Plot B dan Plot E diwilayah penelitian, hal ini diduga akibat adanya bahan pencemar. Kasus diatas sumber pencemar dimungkinkan berasal dari buangan penduduk dalam bentuk limbah domestik yang umumnya mengandung buangan organik, bahan berlogam, minyak dan pelumas, deterjen, *organoklorin* dan buangan industri. Disisi lain adanya kegiatan rutin seperti perkapalan dan perahu, *dumping*, pertambangan, *eksplorasi* dan *eksploitasi* minyak, budidaya laut dan perikanan dan tambak, konversi lahan Mangrove, reklamasi dikawasan pesisir. Semua ini akan mempengaruhi ekosistem hutan Mangrove, walaupun bukti secara kongkrit dan empiris belum dapat secara langsung dikatakan adanya hubungan yang erat antara penciptaan lahan dengan pencemaran secara langsung baik *BTEX* maupun Logam berat. Mengacu hasil analisa pada parameter tanah (Tabel 2) telah terjadi pencemaran berat terutama logam Pb pada Plot C, Plot D dan Plot E (5,98 mg/kg, 7,24 mg/kg, 6,43 mg/kg), sedangkan Plot A dan Plot B hanya tercemar ringan. Status yang sama juga terjadi pada logam Cu pada semua plot, kecuali pada Plot A (6,22 mg/kg), sedangkan logam Zn, Cr tidak tercemar dan logam Cd dan Ag tidak terdeteksi (PP No : 85/1999). Parameter media air (Tabel 3) menunjukkan tidak terjadi pencemaran logam Pb, Cd, Cr dan Zn, selanjutnya logam Ag dan Cu tidak terdeteksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian terdahulu dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hutan Mangrove yang tersisa saat ini seluas 8,90 ha dengan total luas tambak 100,90 ha (Ketebalan hutan Mangrove pada Plot penelitian sejauh 300 m), hal ini dapat diasumsikan bahwa laju perubahan fungsi lahan yang dijadikan tambak sebesar 91,80% dengan ketebalan hutan mangrove berturut turut : 1630 m, 485 m, 430 m, 830 m dan 285 m.
2. Diskripsi dan identifikasi terhadap jenis tanaman Mangrove (Komponen utama, komponen tambahan dan assosiasi Mangrove) dapat diketahui sejumlah 11

famili yaitu, 2 (dua) : *Avicenniaceae*, 3 (tiga) : *Rhizoporaceae*, 1 (satu) : *Soneratiaceae*, *Meliaceae*, *Castaceae*, *Asclepiadaceae*, *Convolvaceae*, *Gramineae* dengan 25 species.

3. Parameter *BTEX* dari sampel tanah berupa *Benzene* terjadi pencemaran berat pada Plot A, B, C, D, berturut-turut (16,30 ppm, 81,30 ppm, 56,90 ppm, 36,90 ppm), sedangkan Plot E tidak terdeteksi dan *Toluen* (481 ppm, 824 ppm, 490 ppm, 896 ppm, 93,50 ppm), sedangkan nilai *EC* air terjadi pencemaran berat pada Plot B (4,67 $\mu\text{S/cm}$), Plot C (4,67 $\mu\text{S/cm}$), Plot D (4,64 $\mu\text{S/cm}$) dan Plot E (4,66 $\mu\text{S/cm}$).
4. Terdeteksi pencemaran berat berupa *Benzene* dari sampel air pada semua Plot A (24,30 ppm, Plot B (8,13 ppm), Plot C (20,30 ppm), Plot D (8,13 ppm), Plot E (8,13 ppm), sedangkan *Toluen* (460 ppm, 522 ppm, 509 ppm, 319 ppm, 522 ppm) tercemar ringan, sementara nilai *EC* tanah hanya Plot E (4,81 $\mu\text{S/cm}$) yang tercemar berat.
5. Terjadi pencemaran berat terutama logam Pb pada Plot C, Plot D dan Plot E (5,98 mg/kg, 7,24 mg/kg, 6,43 mg/kg), sedangkan Plot A dan Plot B hanya tercemar ringan. Status yang sama juga terjadi pada logam Cu pada semua Plot, kecuali pada Plot A (6,22 mg/kg), sedangkan logam Zn, Cr tidak tercemar dan logam Cd dan Ag tidak terdeteksi. Parameter media air menunjukkan tidak terjadi pencemaran logam Pb, Cd, Cr dan Zn, selanjutnya logam Ag dan Cu tidak terdeteksi

Saran

Upaya reboisasi sangatlah mendesak mengingat lebar "*Green Belt*" yang tersisa saat ini mengkhawatirkan. Pembersihan lingkungan akibat terjadinya pencemaran *BTEX* dan Logam berat perlu dilaksanakan dengan penerapan *Bioremediasi*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ucapan terima kasih disampaikan khusus kepada : DP₂M Dirjend Dikti DEPDIKNAS, atas bantuan dana penelitian Fundamental berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor : 193/SP2H/PP/DP2M/III/2007, Tanggal 29 Maret 2007.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. (2006). Data primer Kehutanan dan Perkebunan. Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan.
- Chapman, V. J. (1976). Mangrove vegetation. J. Caramer. Vaduz.

- Christensen, J. S. and J. Elton. (1996). Soil and groundwater pollution from *BTEX*. Groundwater pollution primer. CE. 4594 : Soil and groundwater pollution. J. Civil engeneering Dedp. Virginia Tech.
- Connell, D. and G. J. Miller. (1995). Kimia dan ekotoksikologi pencemaran (Terjemahan Y. Koestoer, 2006). UI Press, Jakarta.
- Gunalan dan Edyson. (1995). Dampak perambahan hutan dan gagasan pemulihan ekosistem Mangrove dalam pembangunan berkelanjutan. Prosiding seminar interkonferensi. UNILA, Lampung.
- Indawan, E. (2008). *Gagasan dan Upaya* PELESTARIAN HUTAN MANGROVE. PT. Dinar Wijaya Brawijaya University Press, Malang.
- Inoue, Y; O. Hadiyati; H. M. A. Affendi; K. R. Sudarma; I. N. Budiana. (1999). Sustainable management models for Mangrove forest. JICA. PT. Indografika Utama, Tuban Bali.
- Kitamura, S; C. Anwar; A. Chaniago; S. Baba. (1997). Buku panduan Mangrove di Indonesia. JICA ISME. Jaya Abadi, Denpasar Bali.
- Kusumoantono. (1991). Pengenalan ekosistem lahan basah di Indonesia. IPB, Bogor.
- LAPI ITB. (2001). Evaluasi bioremediasi Minas. ITB, Bandung.
- Misran, E. (2002). Aplikasi teknologi berbasiskan memberan dalam bidang bioteknologi kelautan : Pengendalian pencemaran. Fakultas Teknik. USU, Medan.
- Noor, Y. R; M. Khazali; I. N. N. Suryadiputra. (1999). Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PKA/WI-IPB, Bogor.
- Nugroho, A. (2006). Bioremediasi hidrokarbon minyak bumi. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Saenger, P; J. Hegerl and J. D. S. Davie. (1983). Global status of Mangrove ecosystem. Commision on ecology.
- Sudibyo dan Pranowo. (1992). Informasi taman nasional Alas Purwo Banyuwangi Selatan. Balai latihan Kehutanan, Bogor.
- Tomlinson, P. B. (1986). Botany of Mangroves. Cambridge University Press, Cambridge.